

III-A 31

繰返し単純せん断試験による中間土の変形特性

名古屋工業大学 正会員 ○孫 徳安, 松岡 元  
 山田拓郎, 澤山栄治

実際の地盤では、構成する材料が砂のみ、粘土のみといった単一であることは少ない。砂と粘土が混じった中間土は、そういった現実的な地盤に対応すると考えられる。本研究では、様々な混合率で乾燥砂と乾燥粘土粉末を混合した供試体と、水で飽和した砂と粘土を混合した供試体を用いて、単調および繰返し単純せん断試験を行い、中間土の変形特性を考察する。

**1. 実験方法** 今回使用した試験機は、前報<sup>1)</sup>と同じく任意方向単純せん断試験機を自動計測できるように改良したものである。実施した試験は、ワイヤー付きのゴムスリーブで供試体の側方変位を拘束し、上載圧  $\sigma_z = 1.0 \text{ kgf/cm}^2$  一定にした、一方向せん断試験である。実験に用いた豊浦標準砂と藤の森粘土の粒径加積曲線を図-1に示している。実験に用いた供試体の作成方法は乾燥試料の場合と飽和試料の場合の2種類に分けられる。乾燥試料の場合には砂と粘土を混合したものを使用し、締め固めとして60回棒で突いて、供試体を作製した。飽和試料の場合には砂と粘土の混合土に水を入れて、十分に練り混ぜて、バキュームをかけた。そして、試料をワイヤ付きのゴムスリーブに入れ、上載圧を載荷する。圧密終了後、排水単純せん断試験を行った。また繰返し載荷の場合には、中間土のダイレイタンスー特性を調べるため、応力比がピークに近いときにせん断方向を逆転した。

**2. 実験結果** 図-2は、砂と粘土の混合比7:3の中間土の単調載荷における単純せん断試験結果を単純せん断面上のせん断・垂直応力比 ( $\tau/\sigma$ ) ~ せん断ひずみ ( $\gamma$ ) ~ 体積ひずみ ( $\epsilon_v$ ) 関係で整理したものである。この図より、粘土だけの場合<sup>1)</sup>と同じく、飽和した中間土は乾燥した中間土に比べて、せん断強度が低くなり、また高い圧縮性を示す。図-3は図-2と同じデータを応力比 ( $\tau/\sigma$ ) ~ ひずみ増分比 ( $d\epsilon_v/d\gamma$ ) 関係で示したものである。図-2, 3より、粘土だけの場合<sup>1)</sup>と同じように、飽和した中間土の変形・強度特性は乾燥した中間土と異なるが、両者のストレス・ダイレイタンスー関係はほぼ同じである

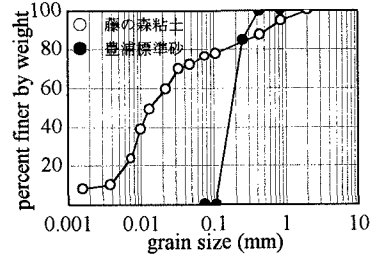


図-1 粒径加積曲線

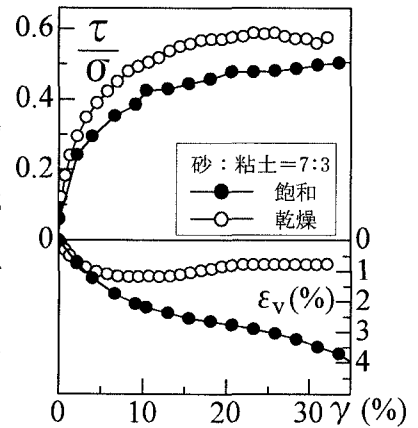


図-2 単純せん断時の中間土の変形特性

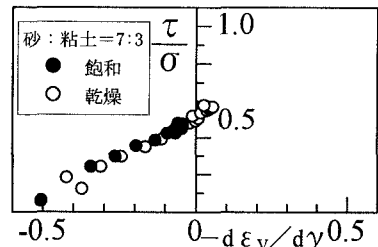


図-3 中間土の単純せん断面上の応力比~ひずみ増分比関係

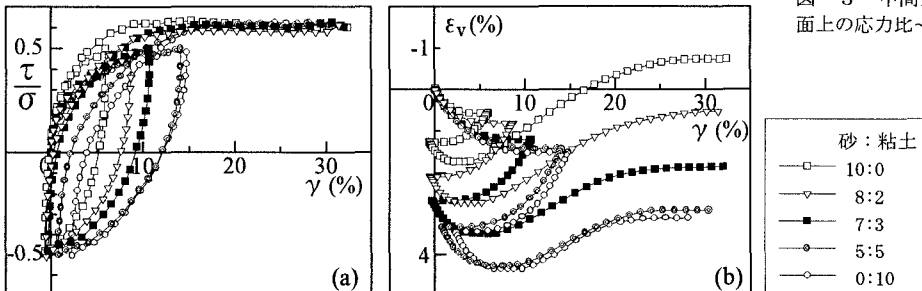


図-4 繰返し荷重下における乾燥した各種中間土の変形特性

ことが分かった。図-4は、繰返し荷重下における乾燥した各種中間土の単純せん断試験結果を応力比～せん断ひずみ～体積ひずみ関係で表したものである。同図より、試料中の粘土の混合率が大きくなるにつれて、応力比の上昇の仕方が緩やかになり、圧縮量が増加していき体積膨張しにくくなることわかる。また、乾燥粘土の粉末だけの場合でも、体積が膨張していることが観察された。

図-5(a),(b),(c)はそれぞれ繰返し荷重下における砂と粘土の混合重量比10:0,7:3,0:10の3種類の乾燥試料の単純せん断試験結果を応力比～ひずみ増分比関係で表したものである。同図より、繰返し荷重下での応力比～ひずみ増分比関係は砂の場合ではほぼ一本の直線であるのに対して、中間土や粘土の場合では繰返すにつれて、直線が下がっていき、その低下量は粘土の成分が多いほど大きい。図-6,7はそれぞれ中間土(砂:粘土=7:3)と粘土の、飽和試料(黒印)と乾燥試料(白印)の試験結果を示したものである。中間土と粘土の応力～ひずみ関係は乾燥試料か飽和試料によって異なるのが見られる。また、乾燥した粘土試料は正のダイレイタンスがあるのに対して、飽和した粘土試料は正のダイレイタンスを示さない。図-8は図-6,7と同じ試験データを応力比～ひずみ増分比の関係で整理したものであるが、乾燥試料か飽和試料かの違いにもかかわらず、ストレス・ダイレイタンス関係は繰返し回数ごとにほぼ同じであることがわかった。

文献 1. 孫・松岡・山田・澤山：単純せん断による中間土の変形特性、第31回土質工学研究発表会(印刷中)。

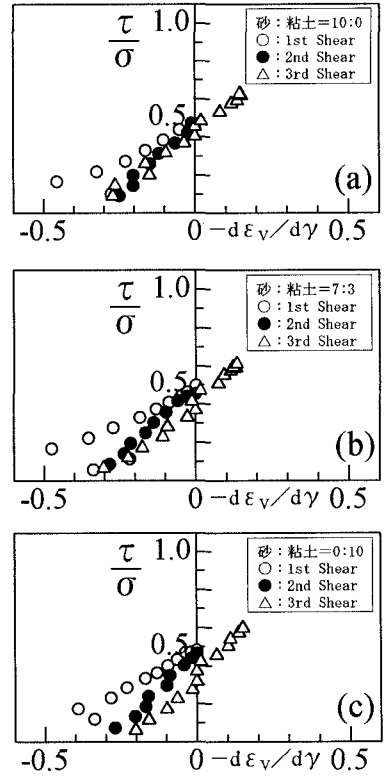


図-5 繰返し荷重下における単純せん断面上の応力比～ひずみ増分比関係

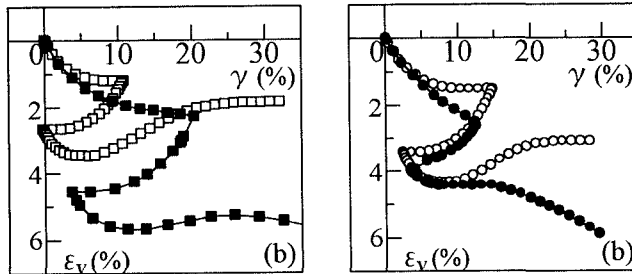
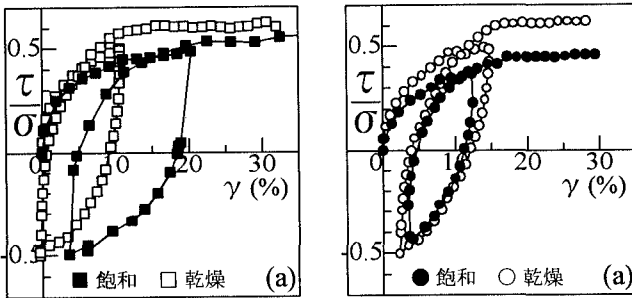


図-6 繰返し単純せん断時の中間土(砂:粘土=7:3)の変形特性

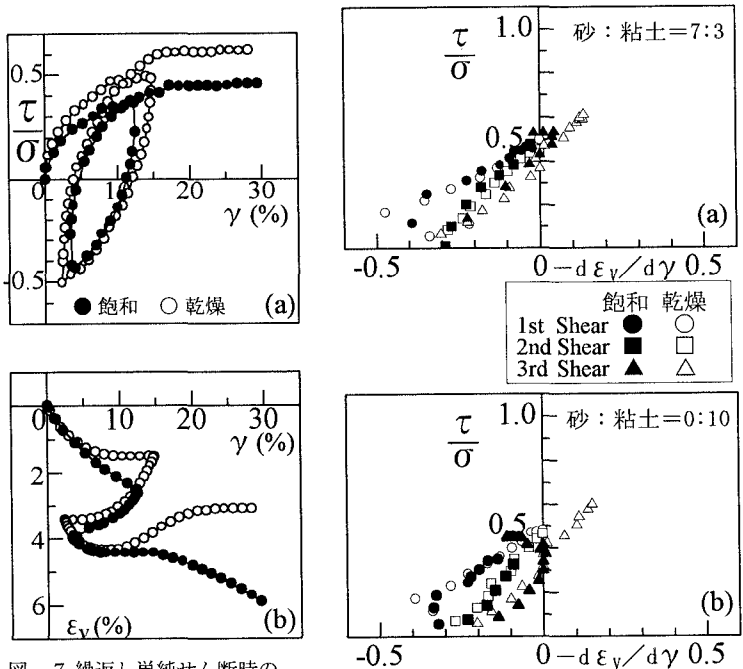


図-8 繰返し荷重下における(a)中間土と(b)粘土の応力比～ひずみ増分比関係